



# ریاضیات

## و نقش آن در زندگی روزمره

سهیل برادران

می‌شویم که طبیعت و نیازهای زندگی، عوامل و منابع اصلی پیدایش و رشد علوم در طول تاریخ هستند. ریاضیات در ابتدا تحت تأثیر نیازهای عملی زندگی انسان پا به عرصه وجود نهاد. سپس به رشد و پیشرفت، و انتزاعی شدن هر چه بیش تر خود ادامه داد. به همین جهت است که الکساندروف می‌گوید:

منبع زنده بودن ریاضیات این است که مفاهیم و نتایج آن، با همه انتزاعی بودنشان، ناشی از واقعیت هستند و در سایر علوم، صنعت، و همه زمینه‌های مربوط به زندگی بشری، کاربرد فراوانی پیدا می‌کنند. این مهم‌ترین مطلب برای درک ریاضیات است.

همچنین اودموس رودسی، دانشمند یونانی سده چهارم قبل از میلاد نوشته است:

هندسه به وسیله مصری‌ها کشف شد و ضمن اندازه‌گیری زمین به وجود آمد. این اندازه‌گیری برای جلوگیری از طغیان رودخانه نیل که دائماً مرزها را می‌شست، لازم بود. هیچ چیز تعجب‌آوری در این مطلب نیست که هندسه نیز مانند سایر علوم، از احتیاجات بشری به وجود آمده باشد. هر دانشی که به وجود می‌آید، از حالت ناقص به طرف کامل می‌رود. آغاز این دانش از طریق درک احساسی به وجود می‌آید و به تدریج به موضوع مورد بررسی ما تبدیل می‌شود. در آخر کار، به مطالبی که می‌تواند در ذهن منجمس شود، مبدل می‌گردد.

\*\*\*

هنگامی که شاگرد مدرسه بودم، بارها این سؤال را از خودم و معلمانم می‌پرسیدم که فلان فرمول ریاضی و فلان رابطه در کجا کاربرد دارد؟ به چه دردی می‌خورد؟ اصلاً دانستن این قوانین چه فایده‌ای می‌تواند داشته باشد؟

جوابی که در آن زمان می‌گرفتم، به من آموخت که برای این سؤال نباید پاسخ روشنی را انتظار داشته باشم و فایده دانستن فلان فرمول، قبولی در امتحان، ورود به دانشگاه و مواردی از این گونه است.

البته در آن دوران، من تصویری از این که ریاضیات چه تأثیری در صنعت، علوم، یا نحوه تفکرم می‌تواند داشته باشد، نداشتم و حتی زمانی که می‌شنیدم، برای به دست آوردن شغل مناسب، جایگاه اجتماعی و غیره باید این مطالب را یاد بگیرم و نمره خوبی بیاورم، باز رضایت خاطری برای من حاصل نمی‌شد و همواره این سؤال در ذهنم نقش می‌بست که مگر امکان دارد، تنها دلیل وجود یک علم و پیدایش آن، به دست آوردن شغل مناسب، قبولی در دانشگاه و مواردی از این نوع باشد.

در این مقاله، مطالبی را در پاسخ به سؤال‌های زیر بیان می‌کنیم: ریاضیات چه فایده‌ای دارد؟ ندانستن آن ممکن است چه زبانی به بار آورد؟ اصلاً یک علم از کجا به وجود می‌آید؟

\*\*\*

هنگامی که به بررسی تاریخی علوم می‌پردازیم، متوجه

ریاضیات که به مفهوم عام خود تاریخی برابر تاریخ بشری دارد، تحت تأثیر دو نیروی بیرونی و درونی به پیشرفت خود ادامه داده است. نیروی بیرونی مربوط به طبیعت، نیازهای زندگی و اجتماعی، و مقتضیات و احوال یک دوره است که با گذشت زمان و تغییر نوع زندگی انسان، تغییر می‌کند.

نیروی درونی ریاضیات که می‌توانیم آن را پیشرفت در خود بنامیم، جنبه‌هایی از ریاضیات است که بدون مشاهده مستقیم طبیعت و به صورتی کاملاً انتزاعی رشد می‌کند. به عنوان مثال پس از درک اعداد طبیعی، ریاضیات موجبات به وجود آمدن کسرهای ده‌دهمی، اعداد صحیح، اعداد گنگ و غیره را مهیا می‌کند و به پیشرفت درونی خود ادامه می‌دهد.

\*\*\*

به سؤال‌های دیگر بپردازیم. ریاضیات چه فایده‌ای دارد؟ و ندانستن آن چه زبانی ممکن است بار آورد؟

درواقع این دو سؤال ارتباطی ظریف و تنگاتنگ با هم دارند. ما هنگامی می‌توانیم به زبان‌های ناشی از نبود یک علم پی ببریم که ارزش‌ها و فایده‌های آن را به خوبی درک کرده باشیم.

از مهم‌ترین خصوصیات ریاضیات، کاربرد فوق‌العاده زیاد آن در زندگی و صنعت است. ما همواره در زندگی خود بدون این که متوجه باشیم، از مفاهیم ریاضی استفاده می‌کنیم. امروزه حساب، اساسی‌ترین کاربرد را در زندگی ما دارد. پرداخت کرایه، خرید وسایل، نگهداشتن حساب روزها، همه و همه به علمی با نام حساب و دانستن چگونگی شمارش اشیا احتیاج دارند. جالب‌تر این که، تمامی این نتایج ساده، در زمان باستان، از ارزشمندترین پیشرفت‌های بشری به شمار می‌آمدند.

بدون اطلاع از مفاهیم و قوانین ریاضیات، رشد صنعت معاصر و به طور کل وجود آن غیر ممکن است. با بررسی علوم (مکانیک، نجوم، فیزیک و تاحدی شیمی)، متوجه می‌شویم که معمولاً قوانین آن‌ها به وسیله فرمول ریاضی بیان می‌شوند و تئوری‌های آن‌ها با استفاده از ریاضیات پیشرفت می‌کنند.

همان‌طور که گفتیم، ریاضیات تحت تأثیر دو نیروی بیرونی و درونی پیشرفت می‌کند. نیروی بیرونی به عمل توجه دارد و نیروی درونی به نظریه. در طول تاریخ گاهی عمل از نظریه جلو افتاده است و گاهی نظریه از عمل. اما این دو برای مدت زیادی نمی‌توانند از هم فاصله بگیرند. به عنوان مثال، نظریه اعداد پس از سال‌ها مبنای ساخت ماشین حساب و سپس کامپیوتر شد و یا نظریه اعداد مختلط که به سختی پذیرفته شد، برای توضیح بسیاری

از موضوع‌های فیزیکی و صنعتی کاربرد فراوانی پیدا کرده است. در مثالی دیگر، جملاتی از مقاله «اندیشه‌هایی درباره دانش و صنعت و هنر آینده و کاربرد ریاضیات در آن‌ها» که از بیانات دکتر محسن هشتروندی است و در مجله «آشتی با ریاضیات» به چاپ رسیده است را بیان می‌کنیم:

... مهندس برق... به کلی با مهندسی سی‌چهل سال قبل فرق کرده است. فرض بفرمایید در سی سال قبل اگر شهری وسعت پیدا می‌کرد، کمپانی برق و یا شهرداری نمی‌توانست تعهد کند که برق شهر را به طور کامل تأمین کند؛ مگر این که گسترش شهر به طور متقارن صورت گیرد. یعنی این که از شمال و جنوب و شرق و غرب، کیفیت توسعه یافتن شهر برحسب نقشه معینی باشد که تقارن شهر را به هم نزند. زیرا در شبکه برق، وقتی سیم‌ها با هم تقاطع پیدا می‌کنند، نقاطی پیدا می‌شود که پتانسیل آن‌ها صفر می‌گردد و دیگر نمی‌توان از آن‌جا برق گرفت. معمولاً در این مواقع ترانسفورماتور به کار می‌برند. در خیلی از منازل و کارخانه‌ها ترانسفورماتور وجود دارد و یخچال و وسایل الکتریکی در تمام روز ممکن است لازم باشد با ترانسفورماتور کار کنند، زیرا پتانسیل پائین می‌افتد. شک نیست که معمولاً نصب ترانسفورماتورها خرج زیادی دارد و پیش‌بینی آن نیز خیلی مشکل است. ولی امروز طرح ریاضی، به کلی مسأله را حل کرده است. در تئوری گراف‌ها که مدل ریاضی این شبکه‌بندی است و در شبکه‌بندی به اصطلاح «CLANNER»، دیگر به وجود ترانسفورماتور احتیاجی نیست. اگر شبکه‌بندی CLANNER نشد، می‌دانند که ترانسفورماتور لازم است...

\*\*\*

ریاضیات علاوه بر این تأثیرات مستقیم و مهم، فایده‌های جنبی دیگری نیز دارد که می‌تواند برای عوام و در هنگام مطالعه صحیح و اصولی ریاضیات، میسر واقع شود. ما به بیان آن‌ها نیز می‌پردازیم.

از جمله این فایده‌ها که نقشی اساسی در رسیدن به حقیقت دارد، عادت دادن ما به پذیرفتن امور فاقد دلیل و برهان است. این مورد را خیام در رساله «شرح ما اشکل من مصادرات و اقلیدس» به زیبایی بیان می‌کند:

«... و فایده علوم ریاضی این است که موجب ورزیدگی ذهن و تند کردن خاطر شود و نیز نفس را عادت دهد، از قبول اموری که مقرون به دلیل و برهان نباشد، اجتناب کند...»  
و یا هنگامی که ویلیام هرمان درباره محدود بودن خواص و

این که برای باز شناختن حقیقت نمی‌توانیم به چشمانمان اطمینان داشته باشیم، به انیشتین تذکر می‌دهد، این پاسخ را دریافت می‌کند که:

«البته! ولی ریاضیات عالی را هم داریم. مگر نه؟ ریاضیات مرا از قید چشمانم آزاد می‌سازد. زبان ریاضیات حتی از زبان موسیقی هم فطری‌تر و جهانی‌تر است. هر فرمول ریاضی، همچون بلوری شفاف است و به هیچ یک از حس‌های ما نیز وابسته نیست.»

در نمونه‌ای دیگر که به بررسی تاریخی موضوع می‌پردازد، می‌بینیم که تغییر ناپذیری اندیشه و ارزش‌های نادرست مردم یک دوره (که به صورت غیر استدلالی بوده است)، چه زیان‌هایی به بار آورده است و با این که آن تفکر در زمان خودش کاملاً صحیح قلمداد می‌شده، برای ما چه قدر تعجب برانگیز و یا حتی احقرانه است. به عنوان مثال، فرهنگ غرب تا مدت‌ها بر این نکته تأکید می‌کرد که زمین مرکز عالم است، مسطح است و حرکت نمی‌کند. دانشمندان برای اثبات نادرستی این ادعا تحت تعقیب قرار می‌گرفتند و یا حتی اعدام می‌شدند. در این بررسی می‌بینیم که دستگاه تفتیش عقاید، برونو را به جرم مخالفت با دستگاه رسمی بطلمیوسی می‌سوزاند، گالیله را خانه‌نشین می‌کند و کپلر را به کفر متهم می‌گرداند.

\*\*\*

تأثیر دیگری که ریاضیات در چگونگی تفکر و بینش ما می‌گذارد، شهادت است.

زمانی که به بررسی و برخورد با مسائل و یا مشکلاتی می‌پردازیم که برای پاسخگویی به آن‌ها در آن واحد چند راه حل یا عقیده در ذهن ما نقش می‌بندد، باید بیاموزیم که قدر این تکثر را بدانیم و در هر زمان که فکر می‌کنیم آن راه حل و عقیده صحیح است، به بیان آن پردازیم (شهادت بیان عقیده). همچنین ترس و احتیاط ناشی از تصور احتمال نادرست بودن آن اندیشه را کنار بگذاریم و آن را با شهادت بیان کنیم. سپس به بررسی درستی و نادرستی آن پردازیم (شهادت دفاع از عقیده). زیرا در غیر این صورت، توصیه فوق ارزشی ندارد. می‌توان گفت، اصلی‌ترین سود این کار آن است که به ما چیزهای بیش‌تری علاوه بر یک راه حل یاد می‌دهد و حتی امکان دارد به ما روش کشف را بیاموزد. پس از بررسی صحت یا عدم صحت یک نظر (دفاع از عقیده)، در صورت اشتباه بودن، باید شهادت پذیرفتن آن اشتباه را داشته باشیم؛ زیرا اصلی‌ترین رکن رسیدن به حقیقت، جدل نکردن با

امور صحیح و آشکار است.

\*\*\*

علاوه بر مطالب گفته شده، هنگامی که به حل مسائل ریاضی می‌پردازیم، به صورتی ناخودآگاه روش‌هایی را می‌آموزیم که می‌توانیم از آن‌ها به عنوان اصلی‌ترین موارد لازم برای تسخیر در یک حرفه نام ببریم.

اولین مورد که انضباط است، می‌تواند به عنوان فرایندی ذهنی- عملی و به معنای فرار گرفتن، انجام دادن و یا به کار بردن هر چیز در سر جای مقدر شده برای آن و یا در جایی که باعث جلوگیری از آشفتگی و عدم تمرکز شود باشد. این مورد در حل مسائل ریاضی به روشنی دیده می‌شود. یعنی در هنگامی که به حل مسائل می‌پردازیم، اگر انضباط را رعایت نکنیم، ممکن است مرتکب اشتباه شویم و یا این که حل آن مسأله برای ما طاقت فرسا شود.

باید توجه داشته باشیم که تنها رعایت انضباط در هنگام تمرین یک عمل کافی نیست، بلکه باید آن را در سراسر زندگی مان، مانند تمامی موارد دیگری که یک علم در نحوه تفکر به ما می‌آموزد، رعایت کنیم و نیز باید خود را چنان آهسته آهسته به آن عادت دهیم که اگر وقفه‌ای در انجامش به وجود آید، احساس کنیم چیزی را از دست داده‌ایم.

تمرکز و بردباری دو مورد دیگری هستند که ما هنگام حل مسأله با آن‌ها مواجه می‌شویم. این دو برخلاف عامل اول (انضباط)، فرایندی ذهنی در حل مسائلند و آموختن آن‌ها علاوه بر تمرین، به داشتن عشق و علاقه، و امید به مبحث مورد نظر احتیاج دارد.

\*\*\*

نکته آخر و بسیار حائز اهمیت این که ما می‌توانیم بادقت و توجه خود، تمامی موارد گفته شده در بخش اخیر (تأثیرات و فایده‌های جنبی ریاضیات) را از علوم دیگر نیز بیاموزیم. منتها ریاضیات به مدد ساختار خوب خود، بهتر می‌تواند این نکات را آموزش دهد.

منابع

۱. سرگذشت ریاضیات / پرویز شهریاری.
۲. ریاضیات (محتوا، روش و اهمیت آن) / گروهی از ریاضیدانان شوروی / ترجمه پرویز شهریاری.
۳. مجله آئشی با ریاضیات شماره ۳ / به سردبیری پرویز شهریاری.
۴. شاعر و اینشتین / ویلیام هرمان / ترجمه دکتر ناصر موفقیان.
۵. ریاضیدانان نامی / اریک تمپل بل / ترجمه حسن صفاری.